

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-249004

(43)Date of publication of application : 12.09.2000

(51)Int.Cl.

F02M 25/07

(21)Application number : 11-054174

(71)Applicant : ISUZU MOTORS LTD

(22)Date of filing : 02.03.1999

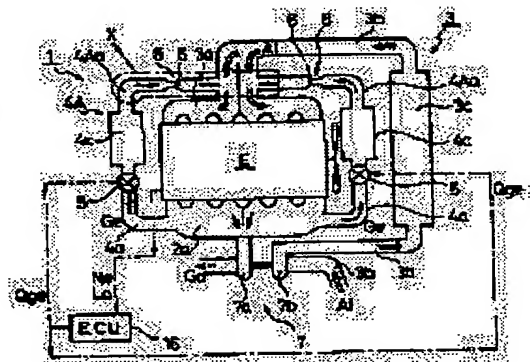
(72)Inventor : YANAGISAWA NAOKI

(54) EGR DEVICE PROVIDED WITH REED VALVE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To increase a pressure difference between exhaust pressure and boost pressure so as to carry out sufficient EGR by disposing a pressure difference increasing means such as a throttle valve and a venturi part in an intake passage, in an internal combustion engine such as a diesel engine with a turbo supercharger.

SOLUTION: In an EGR device 1 wherein an exhaust passage and intake passages 3 in an engine E with a supercharger are connected to each other through EGR passages 4A and reed valves 8 are disposed to allow flow from the EGR passage 4A toward the intake passages 3 and to obstruct flow of a reverse direction, pressure difference increasing means 6 are disposed to increase a pressure difference $P_e - P_b$ between exhaust pressure P_e including pulsation and boost pressure P_b .



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

19.08.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-249004

(P2000-249004A)

(43) 公開日 平成12年9月12日 (2000.9.12)

(51) Int.Cl.⁷

F 0 2 M 25/07

識別記号

5 8 0

F I

F 0 2 M 25/07

テ-マ-ト* (参考)

5 8 0 F 3 G 0 6 2

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平11-54174

(22) 出願日 平成11年3月2日 (1999.3.2)

(71) 出願人 000000170

いすゞ自動車株式会社

東京都品川区南大井6丁目26番1号

(72) 発明者 柳澤 直樹

神奈川県藤沢市土棚8番地 株式会社い

すゞ中央研究所内

(74) 代理人 100066865

弁理士 小川 信一 (外2名)

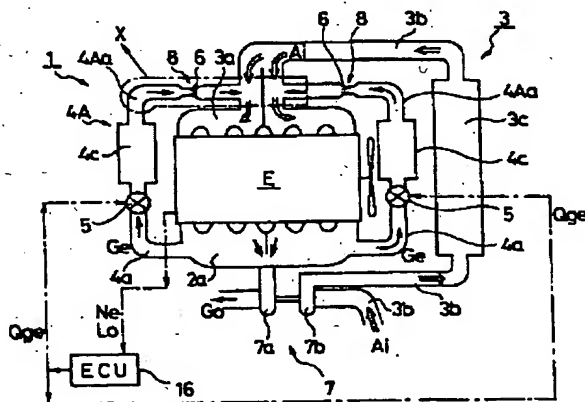
Fターム(参考) 3G062 AA01 AA05 EA00 ED04

(54) 【発明の名称】 リード弁を備えたEGR装置

(57) 【要約】

【課題】ターボ過給機付きディーゼルエンジン等の内燃機関において、吸気通路に絞り部やベンチュリー部等の圧力差拡大手段を設けることにより、排気圧力 P_e とブースト圧 P_b の間の圧力差($P_e - P_b$)を大きくして、十分なEGRを行うことができるリード弁を備えたEGR装置を提供する。

【解決手段】過給機付きエンジンEの排気通路2と吸気通路3、3A、3BとをEGR通路4、4Aで連結し、該EGR通路4、4Aに前記吸気通路3、3A、3Bへ方向の流れを許容し、逆方向の流れを阻止するリード弁8、8A、8Bを設けたEGR装置1、1A、1Bにおいて、脈動を含めた排気圧力 P_e とブースト圧 P_b との圧力差 $P_e - P_b$ を拡大する圧力差拡大手段6、9を備えて構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 過給機付きエンジンの排気通路と吸気通路とをEGR通路で連結し、該EGR通路に前記吸気通路への方向の流れを許容し、逆方向の流れを阻止するリード弁を設けたEGR装置において、脈動を含めた排気圧力とブースト圧との圧力差を拡大する圧力差拡大手段を備えたことを特徴とするリード弁を備えたEGR装置。

【請求項2】 前記圧力差拡大手段が、前記EGR通路に設けた絞り部であり、該絞り部に前記リード弁を設けたことを特徴とするリード弁を備えた請求項1記載のEGR装置。

【請求項3】 前記圧力差拡大手段が、前記吸気通路への前記EGR通路の合流開口部に設けたベンチュリー部であることを特徴とするリード弁を備えた請求項1記載のEGR装置。

【請求項4】 前記圧力差拡大手段が、前記吸気通路への前記EGR通路の合流開口部に設けたベンチュリー部であり、前記リード弁を前記合流開口部に設けたことを特徴とする請求項1記載のリード弁を備えたEGR装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は過給機付ディーゼルエンジン等のリード弁を備えたEGR装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】ディーゼルエンジン等のエンジンの排ガス対策において、排気ガス中の NO_x の排出量を低減するために、不活性ガスである排気ガスの一部を吸気に還流することで、燃焼温度を低く抑えて NO_x の生成を抑制するEGR（排気還流）が有効であることが知られ、広く実用化されている。

【0003】そして、過給機付きエンジンEに設けられるEGR装置10では、図12に示すように、排気通路2である排気マニホールド2aと吸気通路3である吸気管3bとをEGR通路14で連結し、このEGR通路14にEGR弁15とEGRクーラー14cを設けて、EGRガスGeの流量を調整し、また、冷却して排気還流を行なっている。

【0004】このEGRガスGeの流量は、図示しないセンサー群からエンジンの回転数Neやエンジンの負荷Loを入力し、この入力値に対応する運転状態からEGRの実施の有無及び目標のEGR量Qgeを演算し、目標のEGR量Qgeを流通させるための信号を出力するエンジンコントロールユニット（ECU）と呼ばれるコントローラ16によって、EGR弁15を調整制御することによって行なわれている。

【0005】そして、排出ガスGo中の NO_x の低減効果を上げるためには、 NO_x の排出量が多い高負荷領域

でも、EGRする必要があるが、過給機付きエンジンEにおいては、排気マニホールド2aの出口に設けた過給機7のタービン7aが、排気ガスGoによって駆動され、このタービン7aで駆動される吸気管3b側のコンプレッサ7bにより、吸気Aiを圧縮しブースト圧（吸気圧）Pbを高めている。

【0006】そのため、図7に斜線で示すエンジンの運転領域A、即ち、エンジン回転数Neが低速及び中速で、かつ、中負荷及び高負荷であるエンジンの運転領域Aでは、図8に示すように、ブースト圧Pbの平均圧力Pbmが排気圧Peの平均圧力Pemより高くなってしまうので、排気ガスGの一部をEGRガスGeとして、吸気側に再循環させることが困難となる。

【0007】このEGRが困難なエンジンの運転領域Aにおいて、少しでも多くのEGRを行うために、吸気圧Pbと排気圧Peの脈動現象を利用することにし、図13に示すように、EGR通路14にリード弁8を設けている。

【0008】このリード弁8により、平均圧力がブースト圧Pbm>排気圧Pemであっても、排気脈動により、瞬時的にブースト圧Pb<排気圧Peとなる斜線で示す部分Zが生じるので、この部分Zでリード弁8を開弁させて、EGRガスGeを吸気マニホールド3a側に流入させることができ、EGRを行って NO_x の低減を図ることができる。

【0009】また、この部分Z以外のブースト圧Pb>排気圧Peでは、リード弁8が閉弁するので、給気側から排気側への吸気Aiの逆流を防止して、エンジンの燃焼の悪化を防止し、エンジン性能の低下の防止を図ることができる。

【0010】つまり、ターボ過給機付きディーゼルエンジン等においては、排気通路2である排気マニホールド2a内の平均圧力Pemよりも、吸気通路3である吸気マニホールド3a内の平均圧力Pbmが高く、EGRを行なうのが困難な場合があるが、EGR通路14にリード弁8等の一方向弁（逆止弁）を配設することによって、各通路2a、3a内の脈動によって生じる圧力差（ $P_e - P_b$ ）を利用して、EGRを行なっている。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このリード弁8を備えたEGR装置10においても、高負荷運転等の燃焼温度が高くなって、多量のEGRを行ないたい場合においては、ブースト圧Pbが上昇し、排気圧Peとブースト圧Pbとの脈動による圧力差（ $P_e - P_b$ ）が不十分なために、十分なEGRガス量を供給できないという問題がある。

【0012】本発明は、上述の問題を解決するためになされたもので、その目的とするところは、ターボ過給機付きディーゼルエンジン等の内燃機関において、吸気通路に絞り部やベンチュリー部等の圧力差拡大手段を設け

ることにより、排気圧力 P_e とブースト圧 P_b の間の圧力差($P_e - P_b$)を大きくして、十分なEGRを行うことができるリード弁を備えたEGR装置を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】以上のような目的を達成するためのリード弁を備えたEGR装置は、以下のように構成される。

1) 過給機付きエンジンの排気通路と吸気通路とをEGR通路で連結し、該EGR通路に前記吸気通路への方向の流れを許容し、逆方向の流れを阻止するリード弁を設けたEGR装置において、脈動を含めた排気圧力とブースト圧との圧力差を拡大する圧力差拡大手段を備えて構成される。

2) そして、前記圧力差拡大手段を、前記EGR通路に設けた絞り部で構成し、該絞り部に前記リード弁を設ける。

3) あるいは、前記圧力差拡大手段を、前記吸気通路への前記EGR通路の合流開口部に設けたベンチュリー部で構成する。

4) 更には、前記圧力差拡大手段が、前記吸気通路への前記EGR通路の合流開口部に設けたベンチュリー部で構成し、更に、前記リード弁を前記合流開口部に設けて構成する。

【0014】以上に構成によれば、EGR通路の絞り部や吸気通路のベンチュリー部等の圧力差拡大手段により、排気圧力 P_e とブースト圧 P_b の間の圧力差($P_e - P_b$)が拡大されるので、多量のEGRガスを流通させることができ、効率よくEGRを行って NO_x を低減することができるようになる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、図面を用いて、本発明の実施の形態について説明する。

〔第1の実施の形態〕本発明に係るリード弁を備えたEGR装置の第1の実施の形態は、図1及び図2に示すように、過給機付きエンジンEの排気通路2である排気マニホールド2aと吸気通路3である吸気管3bとをEGR通路4Aで連結し、このEGR通路4Aに絞り部6を設けると共に、この絞り部6に吸気通路3への方向の流れを許容し、逆方向の流れを阻止するリード弁8を設けて構成する。

【0016】そして、EGR通路4Aには、EGR量を調整するためのEGR弁5とEGRガス G_e を冷却するためのEGRクーラー4cが設けられ、吸気管3bには、過給機7のコンプレッサ7bと圧縮された吸気 A_i を冷却するためのインタークーラー3cが設けられる。このコンプレッサ7bは、排出ガス G_o で駆動されるタービン7aに連結され、駆動される。

【0017】また、リード弁8の構造は図11に示すようなものであり、ケース81の外側にリード84とストッパ

82を、ストッパ82が外側になるように、ボルト孔84aに通したボルト83で取り付け形成され、EGRガス G_e を一方方向にのみ流す機能を持つことになる。

【0018】この構成のリード弁を備えたEGR装置1によれば、EGR管4Aaに絞り部6を設け、リード弁8の取り付け部分及び直前の管径を絞って断面積を減少しているのので、図8に示すようなリード弁8の上流側の排気圧力 P_e の脈動の振幅を、図9に示すような絞りの無い場合に比べ絞り部リード弁8直前の排気圧力 P_e2 の脈動の振幅を拡大することができる。

【0019】従って、絞り部6の上流側の排気圧力 P_e2 とブースト圧 P_b との圧力差($P_e2 - P_b$)を大きくすることができるので、通過EGRガス G_e の流量を増加でき、十分なEGRガス量でEGRして NO_x を低減することができる。

【0020】〔第2の実施の形態〕次に、本発明に係るリード弁を備えたEGR装置の第2の実施の形態について説明する。この第2の実施の形態では、図3及び図4に示すように、過給機付きエンジンEの圧力差拡大手段として、吸気通路3AにEGR通路4が合流する部分の合流開口部4dにベンチュリー部9を設ける。

【0021】このベンチュリー部9の喉部は、吸気通路3Aの断面積を減少させて、流速を大きくすることにより、動圧を大きくして静圧を減少させる。つまり、このベンチュリー部9の喉部で、吸気通路3Aの静圧 P_b を低下させ、EGRガスを吸引しやすくする。そして、EGR通路4に吸気通路3Aへの方向の流れを許容し、逆方向の流れを阻止するリード弁8Aを設けて構成する。

【0022】この構成のリード弁を備えたEGR装置1Aによれば、吸気通路3Aのベンチュリー部9により、吸気圧力(ブースト圧) P_b を全体的に低下させて、その平均値 P_{bm} を低下させることができ、図8に示すような吸気圧力(ブースト圧) P_b を図10に示すようなブースト圧 P_b2 にすることができる。

【0023】従って、ブースト圧 P_b2 と排気圧力 P_e の間の圧力差($P_e - P_b2$)は、ベンチュリー部9上流の圧力差($P_e - P_b$)より大きくなるので、多量のEGRガスを流通させることができ、十分なEGRを行うことができる。

【0024】〔第3の実施の形態〕次に、本発明に係るリード弁を備えたEGR装置の第3の実施の形態について説明する。この第3の実施の形態では、図5及び図6に示すように、過給機付きエンジンEの圧力差拡大手段として吸気通路3BへのEGR通路4の合流開口部4dにベンチュリー部9を設けると共に、この合流開口部4dに吸気通路3Bへの方向の流れを許容し、逆方向の流れを阻止するリード弁8Bを設けて、EGR装置1Bを構成する。

【0025】この構成のリード弁を備えたEGR装置1Bによれば、図3及び図4の第2の実施の形態と同様

に、吸気通路3Bのベンチュリー部9で、図8に示すような圧力（ブースト圧） P_b を全体的に低下させて図10に示すようなブースト圧 P_{b2} にすることができる。

【0026】従って、ブースト圧 P_{b2} と排気圧力 P_e の間の圧力差（ $P_e - P_{b2}$ ）は、ベンチュリー部9上流の圧力差（ $P_e - P_b$ ）より大きくなるので、多量のEGRガスを流通させることができ、十分なEGRを行うことができる。

【まとめ】以上のようなリード弁を備えたEGR装置1、1A、1Bによれば、高負荷運転の場合のように、燃焼温度が高温に成りやすく多量のEGRガス G_e を必要とする場合でも、多くのEGRガス G_e を吸気通路3、3A、3B側に供給してEGRすることが可能となるので、 NO_x を効率よく低減できる。

【0027】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のリード弁を備えたEGR装置によれば、EGR通路の絞り部や吸気通路のベンチュリー部等の圧力差拡大手段により、ブースト圧（吸気圧力） P_b と排気圧力 P_e の間の圧力差（ $P_b - P_e$ ）を大きくすることができるので、EGR通路においてEGRガスの通過量を増加させることができ、十分なEGRガス量で、効率よくEGRを行って NO_x を低減することができるようになる。

【0028】特に、高負荷状態では、ブースト圧が高くなると共に、燃料温度が高くなり、EGRガス量を多くしたい状態となるので、この圧力差拡大手段を設けたことによる効果が大きくなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態のリード弁を備えたEGR装置を示す過給機付きエンジンの構成図である。

【図2】図1のX部分を示す部分拡大図である。

【図3】本発明の第2の実施の形態のリード弁を備えたEGR装置を示す過給機付きエンジンの構成図である。

【図4】図3のX部分を示す部分拡大図である。

【図5】本発明の第3の実施の形態のリード弁を備えたEGR装置を示す過給機付きエンジンの構成図である。

【図6】図5のX部分を示す部分拡大図である。

【図7】リード弁の作用を説明するためのエンジンのトルクとエンジン回転数に対するブースト圧と排気圧との関係を示す図である。

【図8】リード弁の作用を説明するためのクランク角に対するブースト圧と排気圧の脈動状態を示す図である。

【図9】第1の実施の形態における圧力差拡大手段の効果を示すためのクランク角に対するブースト圧と排気圧の脈動状態を示す図である。

【図10】第2、第3の実施の形態における圧力差拡大手段の効果を示すためのクランク角に対するブースト圧と排気圧の脈動状態を示す図である。

【図11】本発明に係るリード弁の構成例を示す図であり、(a)は、リード弁の側断面図で、(b)はリード弁の平面図で、(c)はストップパの平面図で、(d)はケースの斜視図で、(e)はリード弁の斜視図である。

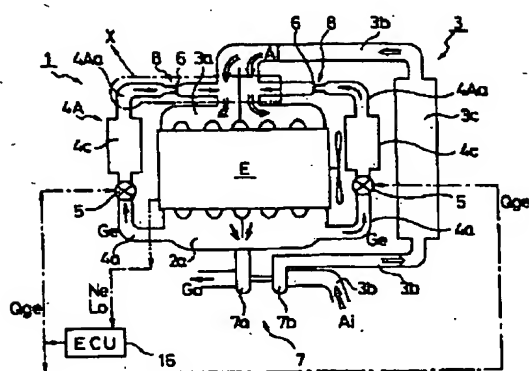
【図12】先行技術のリード弁を備えたEGR装置を示す過給機付きエンジンの構成図である。

【図13】図12のX部分を示す部分拡大図である。

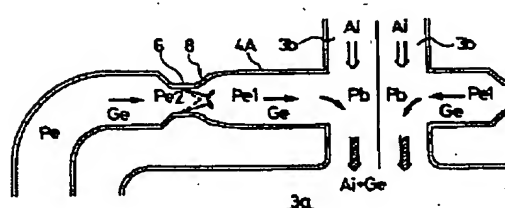
【符号の説明】

- 1、1A、1B リード弁を備えたEGR装置
- 2 排気通路
- 3、3A、3B 吸気通路
- 4 EGR通路
- 4d 合流開口部
- 6 絞り部（圧力差拡大手段）
- 8、8A、8B リード弁（逆止弁）
- 9 ベンチュリー部（圧力差拡大手段）
- E 過給機付きエンジン
- P_b ブースト圧
- P_e 排気圧力

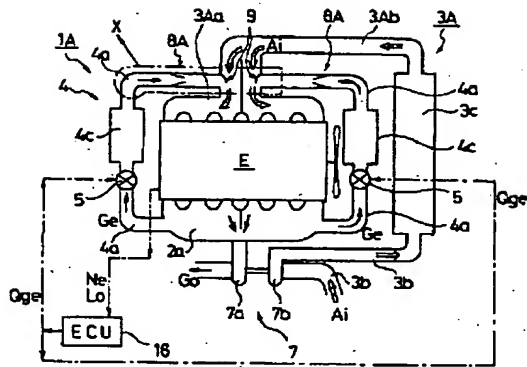
【図1】



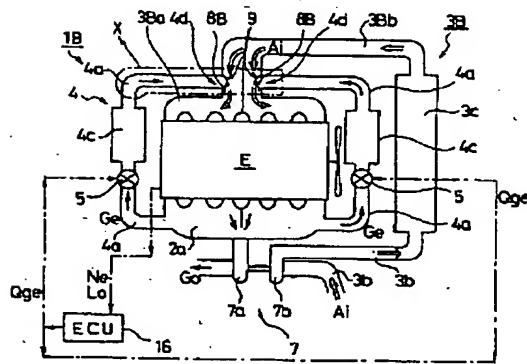
【図2】



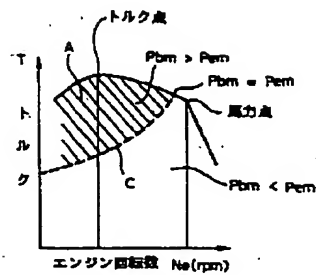
【図3】



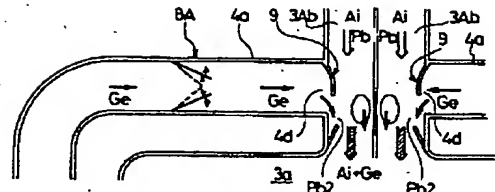
【図5】



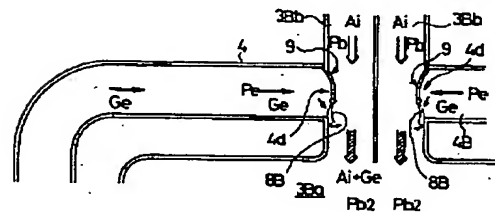
【図7】



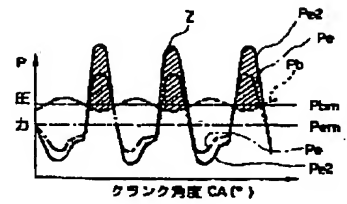
【図4】



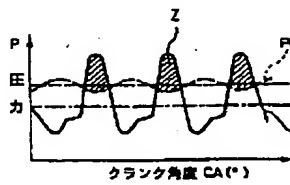
【図6】



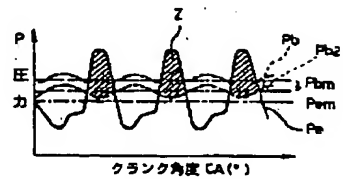
【図9】



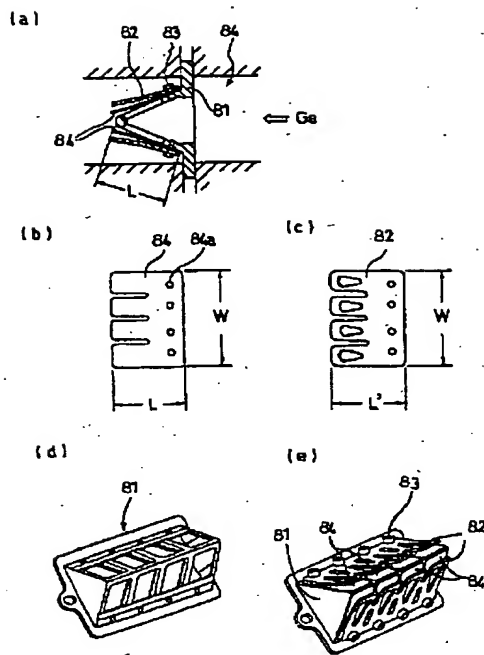
【図8】



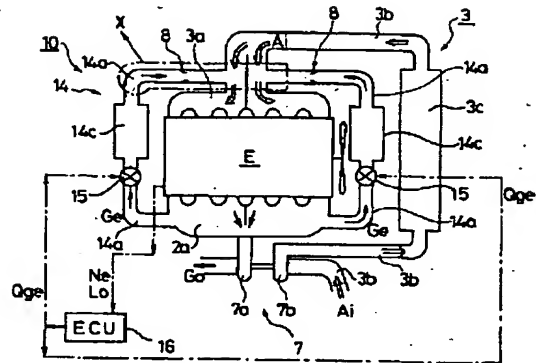
【図10】



【図11】



【図12】



【図13】

